

7

TRANSLATION FROM JAPANESE

- (19) JAPANESE PATENT OFFICE (JP)  
(11) Unexamined Patent Application (Kokai) No. 60-122754  
(12) Unexamined Patent Gazette (A)  
(51) Int. Cl.<sup>4</sup>: Identification Symbol : JPO File No.:  
C03C 25/02 A-8017-4G  
G02B 6/44 L-7370-2H

(43) Disclosure Date: July 1, 1985  
Request for Examination: Not filed  
Number of Inventions: 1  
(3 pages total [in original])

---

(54) Title of the Invention: **Optical fiber strand production method**

- (21) Application No. 58-228322  
(22) Filing Date: December 5, 1983  
(72) Inventor: KATO, Koji  
(72) Inventor: ORIMO, Katsumi  
(72) Inventor: NISHIMURA, Masao  
(72) Inventor: NISHIMOTO, Masayuki  
(71) Applicant: FURUKAWA ELECTRIC CO. LTD.  
(74) Agent: WAKABAYASHI, Koji, Patent Attorney

## SPECIFICATION

### 1. Title of the Invention

Optical fiber strand production method

### 2 Claims

- (1) An optical fiber strand production method wherein an optical fiber preform is softened and melted in a heating oven, continuously drawn to form an optical fiber, and coated with a coating material, wherein said optical fiber strand production method is characterized in that a plurality of spray nozzles are arranged at substantially equal angles about the circumference of said optical fiber strand, said coating material being directed onto the optical fiber from these spray nozzles.
- (2) The production method according to claim 1, wherein the positions of said plurality of spray nozzles are arranged staggered in the direction of travel of said optical fiber.
- (3) The production method according to claim 1 or 2, wherein two or more [nozzle] sets, [each] composed of a plurality of spray nozzles arranged at substantially equal angles in the circumferential direction, are arranged along the direction of travel of said optical fiber.

### 3 Detailed Description of the Invention

#### Field of Industrial Utilization

The present invention relates to an improved optical fiber strand production method involving primary coating of an optical fiber produced by drawing.

#### Prior Art

The typical method for coating optical fibers with a coating material during the drawing process is the so-called dipping process, which involves coating the optical fiber as it passes through a die containing a liquid coating material. Coating materials such as silicone are coated using this method. A problem with this method is the inability to produce thin coatings (on the order of several  $\mu\text{m}$  in thickness) using coating materials such as silicone. For this reason, the conventional method for producing thin coatings involves arranging felt around the optical fiber, and continuously infusing this felt with a

low-viscosity coating material. However, this method also has drawbacks, such as (1) inconsistent coating and (2) degraded strength of the optical fiber due to contact with the felt.

More recently, methods in which a coating material is sprayed onto the optical fiber are under study. Such methods involve softening and melting an optical fiber preform in a heating oven while continuously drawing to form an optical fiber, directing a mist of the coating material onto the optical fiber with spray nozzles, and then guiding the strand into a curing oven to cure the adhering coating material. With this method, however, the coating material mist is directed onto the optical fiber in lopsided fashion, resulting in nonuniform coating thickness.

### Object of the Invention

In view of the drawbacks of the prior art, it is an object of the present invention to provide an optical fiber strand production method affording uniform coating thickness about the entire circumference of an optical fiber using a spray process.

### Summary of the Invention

To achieve the stated object, the invention resides in an optical fiber strand production method wherein an optical fiber preform is softened and melted in a heating oven, continuously drawn to form an optical fiber, and coated with a coating material, wherein said optical fiber strand production method is characterized in that a plurality of spray nozzles are arranged at substantially equal angles about the circumference of said optical fiber strand, said coating material being directed onto the optical fiber from these spray nozzles.

### Description of the Embodiments

An embodiment of the invention is depicted in Figs. 1 and 2. In this process, an optical fiber preform 1 is softened and melted in a heating oven 2, and continuously drawn downward to form an optical fiber 3. A coating material mist 5 is directed onto the optical fiber 3 from three spray nozzles 4a, 4b, and 4c, arranged at 120° intervals around the circumference of optical fiber 3. The adhering coating material is then cured by passage through a curing oven 6 to produce an optical fiber strand 7. With this arrangement, the coating material mist 5 is directed in substantially uniform fashion onto the optical fiber 3 around the circumference thereof, thereby affording uniform coating layer thickness, as well as stabilizing the position of the optical fiber, thus minimizing variation in outside diameter and affording consistent coating.

Another embodiment of the invention is depicted in Fig. 3. In this process, three spray nozzles 4a, 4b, and 4c are arranged at equal intervals of  $120^\circ$  in the circumferential direction, with their positions being additionally staggered in the direction of travel of the optical fiber 3, in order to spray coat the coating material. This arrangement reduces interference among the spray nozzles.

Yet another embodiment of the invention is depicted in Fig. 4. In this process, coating is performed using two sets of nozzles, each set composed of three spray nozzles 4a, 4b, and 4c arranged at intervals of  $120^\circ$  in the circumferential direction situated along the direction of travel of the optical fiber 3, with the nozzle positions being staggered in the direction of travel of the optical fiber 3. This arrangement is effective where a thicker coating layer is desired.

In the preceding embodiments, three spray nozzles are arranged at equal intervals about the circumference of the optical fiber; however, the number of spray nozzles arranged at equal intervals about the circumference of the optical fiber may be any number equal to two or greater. In the embodiment depicted in Fig. 4, the number of nozzle sets may be changed to three or more.

#### Effects of the Invention

According to the invention as set forth hereinabove, a plurality of spray nozzles are arranged at substantially equal intervals about the circumference of an optical fiber for spray coating a coating material onto the optical fiber, thereby affording uniform coating layer thickness about the optical fiber, as well as stabilizing the position of the optical fiber, thus minimizing variation in outside diameter and affording consistent coating.

#### 4. Brief Description of the Drawings

Fig. 1 is a front view depicting an embodiment of the production method of the invention; Fig. 2 is a view taken along II-II in Fig. 1; Fig. 3 is a perspective view showing principal elements in another embodiment of the invention; and Fig. 4 is a perspective view showing principal elements in yet another embodiment of the invention.

1: optical fiber preform; 2: heating oven; 3: optical fiber; 4a, 4b, 4c: spray nozzles;  
5: coating material mist; 6: curing oven; 7: optical fiber strand

Fig. 1

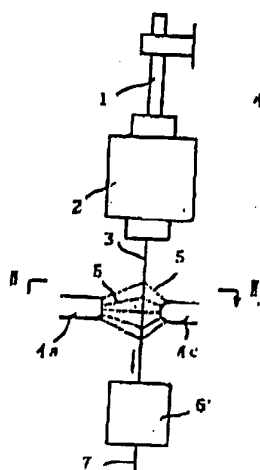


Fig. 2

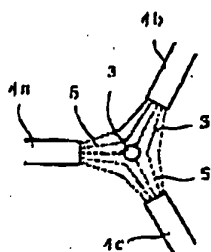


Fig. 3

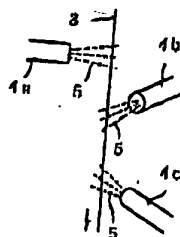
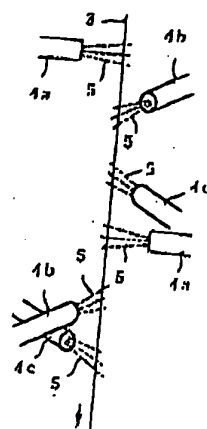


Fig. 4



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-122754

⑬ Int. Cl.

C 03 C 25/02  
G 02 B 6/44

識別記号

庁内整理番号

A-8017-4G  
L-7370-2H

⑭ 公開 昭和60年(1985)7月1日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 光ファイバ素線の製造方法

⑯ 特 願 昭58-228322

⑰ 出 願 昭58(1983)12月5日

⑱ 発 明 者 加 藤 康 二 市原市八幡海岸通6 古河電気工業株式会社千葉電線製造  
所内

⑲ 発 明 者 折 茂 勝 巳 市原市八幡海岸通6 古河電気工業株式会社千葉電線製造  
所内

⑳ 発 明 者 西 村 真 雄 市原市八幡海岸通6 古河電気工業株式会社千葉電線製造  
所内

㉑ 発 明 者 西 本 征 幸 市原市八幡海岸通6 古河電気工業株式会社千葉電線製造  
所内

㉒ 出 願 人 古河電気工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

㉓ 代 理 人 弁理士 若 林 広 志

## 明 細 書

1. 発明の名称 光ファイバ素線の製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 光ファイバ用プリフォームを加熱炉で軟化  
熔融させて連続的に引取ることにより光ファイバ  
を形成した後、その上に被覆材をコーティングし  
て光ファイバ素線を製造する方法において、上記  
光ファイバの周囲に複数のスプレーノズルを環  
状的に等角度間隔で配置し、これらのスプレーノ  
ズルより上記被覆材を光ファイバに吹き付けるこ  
とを特徴とする光ファイバ素線の製造方法。

(2) 特許請求の範囲第1項記載の製造方法であ  
つて、上記複数のスプレーノズルを上記光ファ  
イバの進行方向に位置をずらして配置したことを  
特徴とするもの。

(3) 特許請求の範囲第1項又は第2項記載の製  
造方法であつて、周方向に環状的に等角度間隔で  
配置された複数のスプレーノズルの前を、上記  
光ファイバの進行方向に2組以上配置したことを  
特徴とするもの。

3. 発明の詳細な説明

〔技術分野〕

本発明は、縋引により形成した光ファイバにプ  
ライマリコートをして光ファイバ素線を製造す  
る方法の改良に関するものである。

〔従来技術〕

光ファイバの縋引工程で被覆材をコーティング  
する方法としては、液状の被覆材を入れたパイプ  
の中に光ファイバを通しながらコーティングする、  
いわゆるデッピング法が一般的である。シリコン  
等の被覆材はこの方法でコーティングされている。  
ところがこの方法では厚さ数μmというよう  
な薄肉のコーティングができないという問題があ  
る。このため従来、液内コーティングを行う場合  
には、フェルトに低粘度の被覆材を連続的に含浸  
させて、そのフェルトで光ファイバをはさんでコ  
ーティングする方法がとられている。しかしこの  
方法にも、①コーティングが安定しない、②光フ  
アイバがフェルトに触れるため強度劣化をきたす、  
などの欠点がある。

特開昭60-122754(2)

そこで最近、スプレーにより被覆材を光ファイバに吹き付ける方法が検討されている。この方法は、光ファイバ用プリフォームを加熱炉で軟化溶解させて連続的に引取ることにより光ファイバを形成した後、スプレーノズルにより被覆材ミストを光ファイバに吹き付け、その後硬化炉に案内して付着した被覆材を硬化させる、というものである。しかしこのスプレー法では、被覆材ミストが光ファイバに偏った方向からしか付着しないため、被覆厚が不均一になるという問題がある。

#### 〔発明の目的〕

本発明の目的は、上記のような従来技術の欠点に鑑み、スプレー法により光ファイバの全周にあつて均一な被覆厚を得ることのできる光ファイバ素線の製造方法を提供することにある。

#### 〔発明の構成〕

上記目的を達成すべく本発明は、光ファイバ用プリフォームを加熱炉で軟化溶解させて連続的に引取ることにより光ファイバを形成した後、その上に被覆材をコーティングして光ファイバ素線を

製造する方法において、上記光ファイバの周囲に複数個のスプレーノズルを実質的に等角度間隔で配置し、これらのスプレーノズルより上記被覆材を光ファイバに吹き付けることを特徴とするものである。

#### 〔実施例〕

第1図及び第2図は本発明の一実施例を示す。この方法は、光ファイバ用プリフォーム1を加熱炉2で加熱して軟化溶解させ、連続的に下方に引取ることにより光ファイバ3を形成し、この光ファイバ3の周囲に120度間隔で配置した3個のスプレーノズル4a, 4b, 4cより光ファイバ3に被覆材ミスト5を吹き付けた後、硬化炉6を造して付着した被覆材を硬化させ、光ファイバ素線7を得るものである。このようにすると、光ファイバ3に被覆材ミスト5が周周からほぼ一様に吹き付けられるから、被覆層の厚さを均一にできると共に、光ファイバの位置が安定するため、外径変動も少なく、コーティングも安定する。

第3図は本発明の他の実施例を示す。この方法

は、周方向に120度間隔で配置した3個のスプレーノズル4a, 4b, 4cを光ファイバ3の走行方向に位置をずらして配置して、被覆材の吹き付けコーティングを行うようにしたものである。このようにするとスプレーノズル相互の干渉を防止できる。

第4図は本発明のさらに他の実施例を示す。この方法は、周方向に120度間隔で配置すると共に光ファイバ3の走行方向に位置をずらして配置した3個のスプレーノズル4a, 4b, 4cの組を、光ファイバ3の走行方向に2組設けて、コーティングを行うようにしたものである。この方法は被覆層の厚さを厚くするのに有効である。

なお、上記の各実施例では、光ファイバの周囲に等角度間隔で3個のスプレーノズルを配置したが、光ファイバの周囲に等角度間隔で配置されるスプレーノズルの個数は2個以上であれば何個でもよい。また第4図の実施例において、スプレーノズルの組数を3組以上にすることも可能である。

#### 〔発明の効果〕

以上説明したように本発明によれば、光ファイバの周囲に実質的に等角度間隔で配置した複数個のスプレーノズルにより、被覆材を光ファイバに吹き付けてコーティングを行うようにしたので、光ファイバのまわりの被覆層の厚さが均一になると共に、光ファイバの位置が安定するため外径変動も少なく、コーティングも安定する利点がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

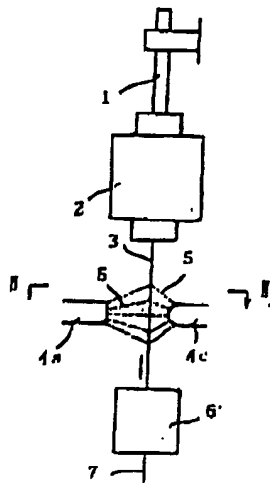
第1図は本発明の製造方法の一実施例を示す正面図、第2図は第1図のI-I線矢視図、第3図は本発明の他の実施例を要部について示す斜視図、第4図は本発明のさらに他の実施例を要部について示す斜視図である。

1……光ファイバ用プリフォーム、2……加熱炉、3……光ファイバ、4a, 4b, 4c……スプレーノズル、5……被覆材ミスト、6……硬化炉、7……光ファイバ素線。

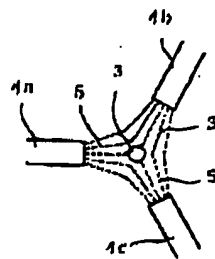
出願人代理人 弁理士 岩 井 広 志

發明 60-122754(3)

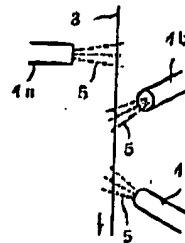
第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖

